

09-09-88  
EUROPEAN PATENT OFFICE

10708219

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63213384  
PUBLICATION DATE : 06-09-88

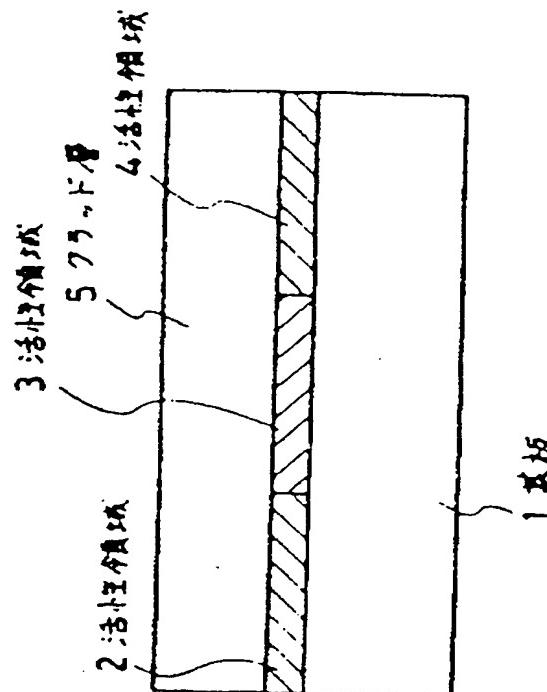
APPLICATION DATE : 27-02-87  
APPLICATION NUMBER : 62046052

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : KITAMURA MITSUHIRO;

INT.CL. : H01S 3/18

TITLE : MULTI-WAVELENGTH  
SEMICONDUCTOR LASER



ABSTRACT : PURPOSE: To make it possible to radiate a plurality of laser beams having different wavelengths from one radiating part, by forming a plurality of active regions which have respective quantum boxes of different sizes.

CONSTITUTION: Active layers 2, 3 and 4 having InGaAs quantum boxes of different size, and a clad layer 5 are formed on an InP substrate 1. By providing each upper part of the active layers 2-4 with mutually independent electrodes, the independent radiation of laser beams having different wavelengths is enabled. Between the active regions composed of each quantum box, the overlap of gain characteristics does not exist, so that the increase of absorption loss and noise does not occur. Thereby, the light output can be obtained in any wavelength from a common radiating part of laser beam.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-213384

⑬ Int.CI.  
H 01 S 3/18

識別記号 廳内整理番号  
7377-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 多波長半導体レーザ

⑯ 特願 昭62-46052

⑰ 出願 昭62(1987)2月27日

⑱ 発明者 北村光弘 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代理人 弁理士 本庄伸介

明細書

1. 発明の名称

多波長半導体レーザ

2. 特許請求の範囲

互いに波長の異なる光をそれぞれ発する複数の活性領域を有する多波長半導体レーザにおいて、前記活性領域が量子箱構造からなり、これら量子箱構造は各前記活性領域ごとに互いに大きさが異なることを特徴とする多波長半導体レーザ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は多波長半導体レーザに関する。

(従来の技術)

ひとつの量子から同時に複数の異なる波長の光を発生することのできる多波長半導体レーザは波長多段 (WDM) 光ファイバ通信用の光源として注目されている。このようなレーザは同一半導体

基板上に横方向に結晶組成の異なる活性層を形成し、その光出力を複数の光ファイバに入射したり、あるいは半導体基板上に導波路を集成し、この導波路を介することにより複数の波長のレーザ出力光を1本の導波路から取り出すようにする方式がとられている。

(従来の技術の問題点)

しかしながら上述の従来例においては100~300 nm程度離れたレーザ光出射部に合わせて複数のファイバを配置固定しなければならず、結合損失のばらつきが大きく光出力が不安定になったり、あるいは集成した導波路で1つの光出射部に導入する際の光の錯乱損失や導波路層そのものの吸収損失が大きく、十分な出力光が得られにくいという欠点があった。活性層をレーザ共振強方向に並べるという方式も提案されているが、互いの活性層どうして吸収等の損失が生じ、安定な多波長光源が得られなかった。

本発明の目的は上述の欠点を除去し、1つの光出射部から異なる波長のレーザ光を安定に出射す

ることのできる多波長半導体レーザを提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

前述の問題点を解決するために本発明が提供する手段は、互いに波長の異なる光をそれぞれ発する複数の活性領域を有する多波長半導体レーザであって、前記活性領域が量子箱構造からなり、これら量子箱構造は各前記活性領域ごとに互いに大きさが異なることを特徴とする。

(実施例)

従来例の場合活性層としてバルクの半導体層が用いられ、例えば光ファイバ通信用光源としてInPに格子整合したInGaAsP系の材料が主に用いられるが、その利得特性は半値幅にして数百Åの拡がりを有している。これは基本的に半導体中の発光過程が伝導帯から価電子帯への遷移に基づいているものであり、この利得の拡がりのために異なる活性層どうしの利得特性が重なり、吸収損失や自然放出光による雑音の増大をまねいていた。これに対して1辺数百Å以内の大きさのエネルギーボ

間では利得特性の重なりがなく、したがって吸収損失の増大や雑音の増加といったことは全く観測されなかった。いずれの波長においても共通の1つのレーザ光出射部から50mW以上の光出力を得ることが可能となった。

第2図は本発明の第2の実施例を示す断面図である。この実施例では、3つの活性領域2, 3, 4が積層方向に並べて形成しており、第1の実施例の場合とほぼ同等の特性が得られた。

なお、上記の実施例においては、InP, InGaAs系の半導体材料を用いて説明したが、本発明で用いる半導体材料はもちろんこれに限るものではなく、GaAs系等他の材料系を用いて何らかしつかえない。また、異なる波長の光を発生する活性領域の数も3つに限るものではなく、本発明はそれよりも多くの活性領域を有するものであって何らかしつかえない。

(発明の効果)

本発明の特徴は多波長半導体レーザにおいて、互いに大きさの異なる量子箱をそれぞれ有する複

テンシャルの箱を形成すると電子はその運動の自由度をうばわれ、バンドではなく離散的にエネルギーが分布するようになることが知られている。

以下実施例を示す図面を参照して本発明をより詳細に説明する。

第1図は本発明の第1の実施例である多波長半導体レーザの構造を示す断面図である。このようなレーザを得るにはInP基板1上にそれぞれ大きな異なるInGaAs量子箱を有する活性領域2, 3, 4, InPクラッド層5を形成する。実際にはInGaAs量子箱の大きさは活性領域2, 3, 4においてそれぞれ180Å, 200Å, 220Åとした。作製には分子線エピタキシー(MBE)成長法および集束イオンビーム法とを用いた。量子箱は積層方向に5段に形成した。これを横モード安定化のために埋め込み構造とし、所望の多波長半導体レーザを得た。活性領域2, 3, 4の上部に互いに独立した電極をそれぞれ形成することにより1.51μm, 1.53μm, 1.55μmの波長の光を独立に出射させることができた。量子箱から成る活性領域

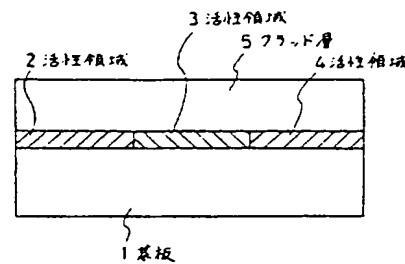
数の活性領域を形成したことである。この構造の採用によって、1つの光出射部から互いに波長の異なる複数のレーザ光を安定に出射でき、吸収損失や雑音の増大の全くない、高性能な多波長半導体レーザを得ることができた。

4. 図面の簡単な説明

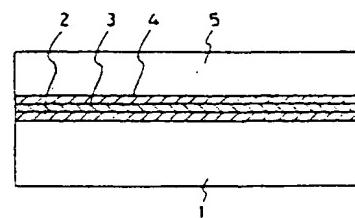
第1図および第2図は本発明の第1および第2の実施例をそれぞれ示す断面図である。

図中、1は基板、2, 3, 4は活性領域、5はクラッド層をそれぞれあらわす。

代理人 弁理士 本庄伸介



第 1 図



第 2 図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**